

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- **BLACK BORDERS**
- **TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- **FADED TEXT**
- **ILLEGIBLE TEXT**
- **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- **COLORED PHOTOS**
- **BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS**
- **GRAY SCALE DOCUMENTS**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

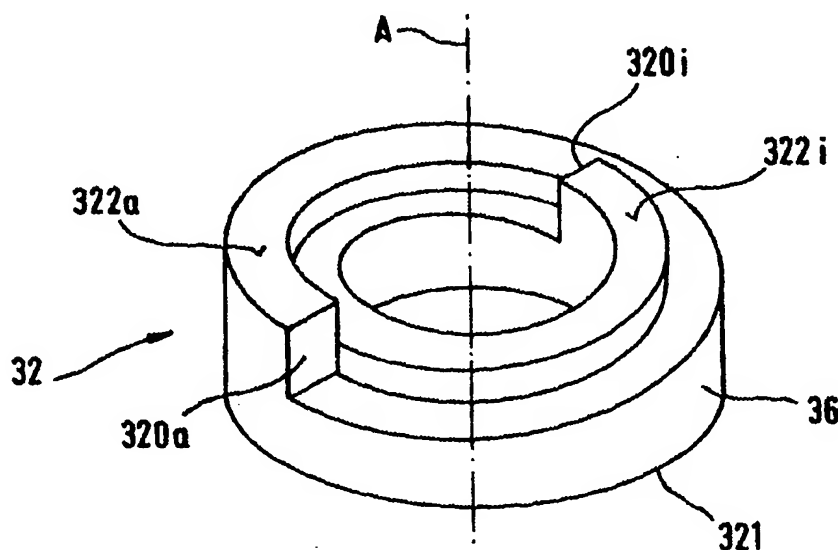
(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : F16H 25/08, 25/18	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/03157 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 20. Januar 2000 (20.01.00)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03762 (22) Internationales Anmeldedatum: 31. Mai 1999 (31.05.99) (30) Prioritätsdaten: 198 30 822.1 9. Juli 1998 (09.07.98) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: DIEMER, Karl [DE/DE]; Im Exboden 22, D-65510 Idstein (DE). (74) Anwälte: FISCHER, Matthias; Wolfratshauser Strasse 145, D-81479 München (DE) usw.		(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: AXIAL ACTUATOR

(54) Bezeichnung: AXIALSTELLTRIEB

(57) Abstract

The invention relates to an axial actuator having at least one pair of helical paths (322a) extending rotationally along a cylinder surface area (36) around an axial axis (A), characterized in that a radially guided axial needle or roller cage is arranged between the first pair of helical paths, the running length of which essentially corresponds to that of the paths, wherein at least one second pair of helical paths (322i) is provided which is arranged radially outwards or inwards in relation to the first pair (322a) along the cylinder surface area (36) and is staggered at 180° in relation to the first pair, wherein a radially guided axial needle or roller cage is arranged between the paths whose running length essentially corresponds to the length of the paths.



(57) Zusammenfassung

Es wird ein Axialstelltrieb mit wenigstens einem ersten Paar von wendelförmigen Bahnen (322a) vorgeschlagen, die sich entlang einer Zylindermantelfläche (36) um eine Axialachse (A) drehbar erstrecken, der dadurch gekennzeichnet ist, daß zwischen dem ersten Paar von wendelförmigen Bahnen ein radial geführter Axial-Nadel- oder Rollenkranz angeordnet ist, dessen Lauflänge im wesentlichen der Länge der Bahnen entspricht, wobei wenigstens ein zweites Paar von wendelförmigen Bahnen (322i) vorgesehen werden kann, die relativ zum ersten Paar (322a) radial nach außen oder innen und entlang der Zylindermantelfläche (36) zum ersten Paar um 180° versetzt angeordnet sind, wobei zwischen den Bahnen ein radial geführter Axial-Nadel- oder Rollenkranz angeordnet ist, dessen Lauflänge im wesentlichen der Länge der Bahnen entspricht.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshjan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Axialstelltrieb

Die Erfindung betrifft einen Axialstelltrieb mit wenigstens einem Paar von wendelförmigen Laufbahnen, die sich im Bereich einer Zylindermantelfläche um eine Axialachse drehbar erstrecken. Derartige axiale Verstelltriebe werden beispielsweise für Getriebe, Bremsen, Kupplungen, Sperrdifferentiale, Spanner, Pressen und dgl. eingesetzt.

Axialstelltriebe werden dann verwendet, wenn eine Drehbewegung, auch auf sehr engem Raum und unter sehr großen Kräften, in eine Längsbewegung umgesetzt werden soll. Axialstelltriebe haben zueinander zeigende, in einer Gleitpaarung aneinanderliegende, wendelförmige Bahnen, die im Bereich einer Zylindermantelfläche um eine Zylinderaxialachse herum angeordnet sind. Es handelt sich bei der jeweiligen Bahnform quasi um Keile, die um eine Achse herumgewickelt sind. Eine Bewegung dieser beiden "Keile" gegeneinander, das bedeutet im vorliegenden Fall eine Drehung der beiden wendelförmigen Bahnen gegeneinander, bewirkt, daß die die Bahnen tragenden Körper sich relativ zueinander bewegen, sich annähern oder sich voneinander weg bewegen. Damit wird durch eine geringe Drehung über die Keilfläche der Wendelform eine Axialbewegung erreicht, mit der man entsprechende Schalt- bzw. Hubwege zurücklegen kann. Die geschilderte Ausführung wird im Stand der Technik verwendet, ist jedoch in Bezug auf Verschleißfestigkeit und Kraftübertragungskapazität begrenzt. Außerdem ist aufgrund der mit zunehmendem Drehwinkel zunehmenden Kippkräfte der Anwendungsbereich eingeschränkt.

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, einen Axialstelltrieb zu schaffen, der bei minimalen äußeren Abmessungen eine optimale axiale Tragfähigkeit und Leichtgängigkeit erlaubt und entsprechend die geschilderten Nachteile des Standes der Technik vermeidet oder zumindest verringert.

Die Aufgabe wird gelöst mit einem Axialstelltrieb gemäß Anspruch 1. Ein derartig gestalteter erfindungsgemäßer Axialstelltrieb erlaubt eine leichtgängige Verdrehung der wendelförmigen Bahnen zueinander und entsprechend eine hohe Kraftübertragung.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist der Axialstelltrieb so gestaltet, daß zu dem ersten Paar von wendelförmigen Bahnen ein zweites Paar von wendelförmigen Bahnen relativ zum ersten Paar radial nach außen oder innen versetzt angeordnet ist, wobei zwischen diesen Bahnen ebenfalls ein radial geführter Axialnadel- oder Rollenkranz angeordnet ist, dessen Lauflänge ebenfalls im wesentlichen der Lauflänge der Bahnen entspricht. Besonders großer Vorteil dieser erfindungsgemäßen Weiterbildung ist die stark vergrößerte Winkelverdrehabarkeit unter Last, da aufgrund der Versetzung des zweiten Bahnpaars zum ersten Paar um 180° praktisch keine Kippkräfte mehr auftreten und eine Verkipfung ausgeschlossen wird. Die bei den beschriebenen Axialstelltrieben eingesetzten Axialnadel- oder Rollenkränze erlauben es, daß infolge der Rollreibung aufgrund sehr geringer Verdrehkräfte sehr hohe Axialkräfte erzeugt werden können. So kann der Wirkungsgrad optimiert, und die Hystereseverluste können minimiert werden. Die Axialkräfte sind von der Steigung der wendelförmigen Bahnen (Keilflächen) abhängig und werden hier nur durch die zulässige Flächenpressung der Wälzkörper an den Kontaktstellen (Linienberührung) der Laufbahnen begrenzt. Durch die bereits erwähnte, konzentrisch ineinander und/oder um 180° versetzte Anordnung der Keilflächen wird bei Verdrehen eine achsparallele Bewegung des Gegenstücks ohne Verkipfung bewirkt. Begrenzt man vorteilhafter Weise die Drehbewegung auf die Hälfte des theoretisch möglichen Winkelbereichs, ist immer noch ausreichende Axialkraftübertragung und Kippstabilität gewährleistet.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung können die Axialnadel- oder Rollenkränze handelsübliche Kränze sein, die radial aufgetrennt und auf die genannte Lauflänge abgelängt sind. Hierbei werden die Käfige der Rollenkränze entsprechend aufgetrennt. Dadurch sind ohne besonderen Aufwand kostengünstige Axialstelltriebe realisierbar.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, daß man mehrere Axialstelltriebe hintereinander anordnet und durch diese Hintereinanderschaltung den Stellweg entscheidend verlängert.

Auch die keilförmigen Segmente sind als wendelförmige schräge Ebenen preiswert herstellbar, haben vorzugsweise entweder radial aufgetrennte Serienkäfige oder sind leicht von

Serienteilen abweichend modifiziert gestaltet. Eine vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht auch darin, daß die die Bahnen tragenden zylindrischen Körper, die sich im wesentlichen kreisförmig um eine Axialachse drehbar erstrecken, radial durch Gleit- oder Wälzlager z. B. auch Kugelkäfige geführt werden. Dies ergibt noch eine zusätzliche Leichtgängigkeit des Verstelltriebes und gleichzeitig eine Zunahme der Kippsicherheit bei optimaler Zentrierung.

Die Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf die Zeichnung in Einzelheiten beschrieben.

Fig. 1 zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht eine auf einem Unterteil eines Axialstelltriebs angeordnete, wendelförmige Bahn.

Fig. 2 zeigt das zum in Fig. 1 dargestellten Unterteil zugehörige Oberteil.

Fig. 3 zeigt ein dem Unterteil von Fig. 1 ähnliches Unterteil, jedoch mit zwei konzentrischen, wendelförmigen Bahnen in perspektivischer Ansicht.

Fig. 4 zeigt in Schnittansicht eine Darstellung eines Axialstelltriebs, bei dem das in Fig. 3 dargestellte Unterteil eingesetzt ist.

Fig. 5 zeigt das in Fig. 1 dargestellte Unterteil in Draufsicht.

In Fig. 1 ist schematisch ein Unterteil 2 eines Axialstelltriebs 1 in Form eines Rings dargestellt, der eine zylindrische Mantelfläche 6 aufweist, die sich konzentrisch um eine Achse A erstreckt. Man kann gut eine Bahn 22 erkennen, die sich von der Unterkante einer senkrechten Sprungfläche 20 (in dieser Darstellung) gegen den Uhrzeigersinn wendelförmig entlang des Umfangs 6 des Unterteils 2 um die Vertikalachse A herum erstreckt und an der Oberkante der Sprungfläche 20 endet. Hierbei läuft die Bahn 22 um 360° im Kreis.

Fig. 2 zeigt das dem in Fig. 1 gezeigten Unterteil 2 entsprechende Oberteil 4 mit wendelförmiger Bahn 44, die analog zur Bahn 22 verläuft und (in dieser Darstellung) nach unten zeigt. Die Bahn 44 ist nicht direkt zu sehen und deshalb nur gestrichelt angedeutet. Zwischen den beiden Bahnen 22 und 44, die, wenn Sie um die selbe Achse A herumlaufen, stets äquidistant und damit gleichsam parallel laufen, ist erfindungsgemäß ein Axialrollenkranz 8 angeordnet

(siehe z. B. Fig. 4), der an einer Stelle radial im Bereich zwischen zwei Taschen aufgetrennt ist, so daß er im wesentlichen die den Bahnen 22 und 24 entsprechende Wendelform einnehmen kann. Ist nun zwischen die beiden Bahnen 22 und 24 ein entsprechender Axialrollenkrantz 8 eingelegt, so kann man das Oberteil 4 auf dem Oberteil 2 (in dieser Ausführung) gegen den Uhrzeigersinn drehen mit dem Ergebnis, daß sich das Oberteil 4 vom Unterteil 2 axial wegbewegt. Der Axialrollenkrantz 8 legt hierbei stets die Hälfte der Drehung des Oberteils 4 gegenüber dem Unterteil 2 zurück. Die Rückdrehung des Oberteils 4 gegenüber dem Unterteil 2 erfolgt analog gegen den Uhrzeigersinn, geht einher mit einer Annäherung der beiden Teile zueinander und endet schließlich in der Ausgangsstellung. Wenn hier von Entfernung und Annäherung gesprochen wird, so bezieht sich dies freilich auf die bei den soeben beschriebenen Teilen rechtwinklig zur Vertikalachse A angeordneten Bodenflächen 21 und 41 von Oberteil 4 und Unterteil 2. Anhand der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Teile soll die Anordnung der wendelförmigen Bahnen zueinander mit zwischengeordnetem Axialnadel- oder Rollenkrantz prinzipiell erläutert werden.

In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird ein Unterteil 32, gezeigt in Fig. 3, verwendet, wobei hier zwei konzentrische, wendelförmige Bahnen 322a und 322i zu erkennen sind, deren Anfang und Ende jeweils die Sprungflächen 320a und 320i berühren. Die Besonderheit im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 gegenüber der in den Fig. 1 und 2 gezeigten Anordnung der wendelförmigen Bahnen besteht darin, daß beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 3 aufgrund der um 180° versetzten wendelförmigen Bahnen 322i und 322a nahezu keine Kippmomente auftreten, wenn das Oberteil gegen das Unterteil gedreht wird.

In Fig. 4 ist in beispielhafter Weise schematisch im Schnitt dargestellt, wie ein, dem in Fig. 2 dargestellten Oberteil 4 analoges Oberteil 34 mit zwei konzentrischen wendelförmigen Bahnen über dem soeben beschriebenen Unterteil 32 angeordnet ist, wobei dazwischen ebenso wendelförmig geformte Axialrollenkränze 8 und 10 eingelegt sind. Die Darstellung in Fig. 4 ist nicht unbedingt maßstabgetreu und soll nur die Zuordnung der einzelnen Bauteile im Prinzip erläutern. Auch andere Details des in Fig. 4 gezeigten Beispiels wie Nabe, Feder, Schrauben und Gewinde sind nur zu Erläuterung eines Funktionsmodells genannt. Sie sind nicht Bestandteil der Erfindung.

Auf der oberen, ringförmigen Bodenfläche 341 des Oberteils 34 sind Axialnadel- oder Rollenlager 12 und 14 angeordnet, die einen Druckflansch 18 gegen das Oberteil 34 axial abstützen und ihn tragen. Im Innenraum von Oberteil 32 und Unterteil 34 ist eine im wesent-

lichen zylindrische Nabe 50 angeordnet, deren Zylinderaußenwand die Laufbahn eines Radialnadellagers 16 darstellt, während sich die Außenlaufbahn für das Radialnadellager 16 aus den Innenzylindermantelflächen von Unterteil 32, Oberteil 34 und einer sacklochförmigen Vertiefung 52 des Druckflansches 18 ergibt. Das Radialnadellager 16 ist im Ausführungsbeispiel gemäß in Fig. 4 im Innenbereich von Ober- und Unterteil angeordnet. Es ist ebenso eine Anordnung möglich, bei der Ober- und Unterteil von einem Radialnadellager von außen umfassen und zentriert werden.

Die Nabe 50 ist in ihrem in Fig. 4 gezeigten unteren Endbereich mit einem mit Außengewinde versehenen Schraubenflansch 51 versehen, der im vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem im Unterteil 32 angeordneten Innengewinde 53 eingeschraubt ist. Man erkennt im Zentralbereich der Nabe 50 ein durchgehendes Innengewinde 55, in das eine mit einer Feder 56 gelenkig verbundene Ösenschraube 57 eingedreht ist. In der Mitte des in Fig. 4 nach oben, vom Axialstelltrieb wegzeigenden Druckflansches 18 ist eine, der Ösenschraube 56 entsprechende, Ösenschraube 58 eingedreht, die in die zuvor erwähnte Feder 56 eingehängt ist. Wie bereits aus der Zeichnung zu ersehen ist, handelt es sich hier um eine Spiralzugfeder 56, durch deren Einsatz der Axialstelltrieb spielfrei gehalten werden kann.

Die hier beschriebene Vorrichtung funktioniert folgendermaßen: Das zwischen Druckflansch 18 und Unterteil 32 angeordnete Oberteil 34 wird entsprechend dem Richtungspfeil D gedreht, wodurch es sich vom Unterteil 32 entfernt und den Druckflansch 18 vom Unterteil 32 in Richtung der Pfeile F auseinanderbewegt bzw. -drückt und dabei gegen die Feder 56 arbeitet. Wird das Oberteil 34 in entgegengesetzter Richtung zurückgedreht, so nähern sich Druckflansch 18 und Unterteil 32 wieder einander an. Die Axialrollenkränze 12 und 14 verhindern ein Mitdrehen des Druckflansches 18 mit dem Oberteil 34. Auseinanderzudrückende Vorrichtungsteile werden zweckmäßigerweise an den einander gegenüberliegend angeordneten Druckflächen 321 (Unterteil 32) und Druckfläche 181 (Druckflansch 18) angeordnet. Die Proportionen des in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiels sind in vieler Hinsicht variierbar und entsprechend dem Anforderungsfall anzupassen. So kann der Druckflansch beispielsweise lediglich eine Lauf- oder Axialscheibe sein.

Die Anordnung bzw. auch Anzahl der wendelförmigen Bahnen ist je nach Bedarf wählbar. Fig. 5 zeigt die Draufsicht des in den Fig. 3 und 4 im besonderen beschriebenen Unterteils 32. Hierbei sind zwei um 180° versetzte, konzentrisch angeordnete, wendelförmige Bahnen vorgesehen.

Der Einsatzbereich des erfindungsgemäßen Axialstelltriebs ist universell groß. So ist die Anwendung für Kupplungsaus/einrückung bei Kraftfahrzeugen (z.B. über eine zentrale Betätigung über Elektromotor) möglich. Es könnte hierbei die komplette Kupplungspedalerie und -mechanik entfallen. Ebenso kann der erfindungsgemäße Axialstelltrieb bei Scheibenbremsen eingesetzt werden, und zwar für eine elektromechanische Bremsbetätigung wie auch eine Feststelleinrichtung. Denkbar ist auch eine Gangeinrückung bei Schaltgetrieben oder eine axiale Lamellenanpressung bei Automatikgetrieben, Bremsen oder Kupplungen sowie Differentialsperren. Weitere Anwendungsgebiete betreffen Axialwellenverschiebungen, Spannelemente und Pressen. Die hiermit erreichten Vorteile gegenüber den bekannten bisherigen Lösungen umfassen einen einfachen mechanischen Aufbau, äußerst geringe Bauhöhe, Leichtgängigkeit bei hohem Wirkungsgrad und geringen Hystereseverlusten, die bereits erwähnte hohe axiale Tragfähigkeit und die auf kleinstem Raum mögliche Umsetzung einer Rotationsbewegung in eine Translationsbewegung und - bei entsprechend hoher Steigerung der wendelförmigen Bahnen - auch umgekehrt.

Die einzelnen Bestandteile des Axialstelltriebes sind ohne besondere Schwierigkeiten herstellbar. So können die konzentrisch ineinander liegenden, im wesentlichen ringförmigen, wendelförmigen Bahnen der Keilflächen neben der klassischen spanabhebenden Bearbeitung u. a. auch als Fließpreß- oder Sinter Teile hergestellt werden, eventuell auch aus hoch belastbarem Druckguß.

Zweckmäßigerweise werden die Axialnadel- oder Rollenkränze an einer Tasche radial aufgetrennt und je nach Teilungshöhe axial auseinandergezogen. Bei sehr hohen Steigungen könnte ggf. ein Kunststoffkäfig entsprechend gespritzt werden.

* * *

PATENTANSPRÜCHE

1. Axialstelltrieb mit wenigstens einem ersten Paar von wendelförmigen Bahnen (22, 44), die sich entlang einer Zylindermantelfläche (6) um eine Axialachse (A) drehbar erstrecken, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwischen dem ersten Paar von wendelförmigen Bahnen (22, 44) ein radial geführter Axial-Nadel- oder Rollenkranz (8) angeordnet ist, dessen Lauflänge im wesentlichen der Länge der Bahnen (22, 44) entspricht.
2. Axialstelltrieb nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch wenigstens ein zweites Paar von wendelförmigen Bahnen (322i, 344i), die relativ zum ersten Paar (22, 44) radial nach außen oder innen und entlang der Zylindermantelfläche (6) zum ersten Paar um 180° versetzt angeordnet sind, wobei zwischen den Bahnen ein radial geführter Axial-Nadel- oder Rollenkranz (10) angeordnet ist, dessen Lauflänge im wesentlichen der Länge der Bahnen entspricht.
3. Axialstelltrieb nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß der/die Axial-Nadel- oder Rollenkranz/kränze handelsübliche Kränze sind, die radial aufgetrennt und auf die genannte Lauflänge abgelängt sind.
4. Axialstelltrieb nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Bahnen tragende, zylindrische Körper, die sich im wesentlichen kreisförmig um eine Axialachse drehbar erstrecken, radial durch Wälzlager (16) geführt werden.

5. Axialstelltrieb nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die die Bahnen tragenden zylindrischen Körper, die sich im wesentlichen kreisförmig um eine Axialachse drehbar erstrecken, axial über eine elastische Zugeinrichtung (56) verbunden sind.
6. Axialstelltrieb, **gekennzeichnet** durch mehrere hintereinander anordnete Axialstelltriebe nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

* * * * *

Fig. 2

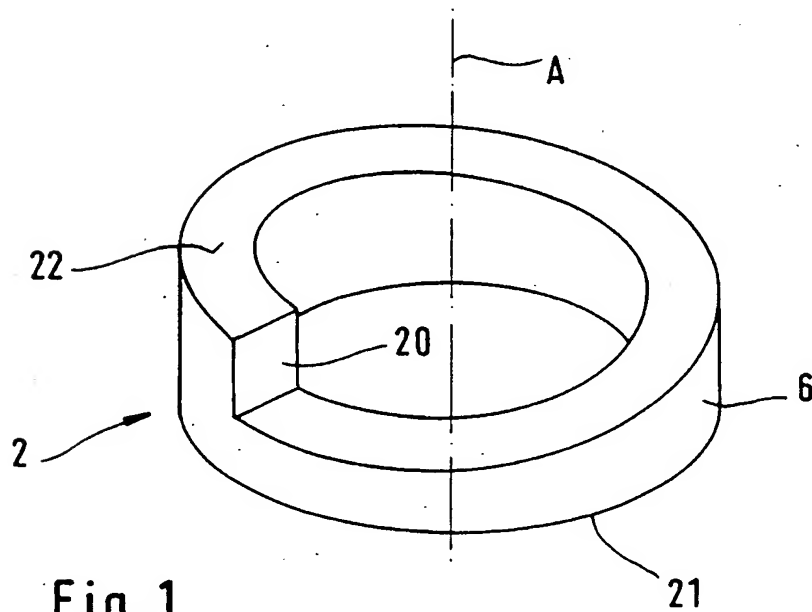
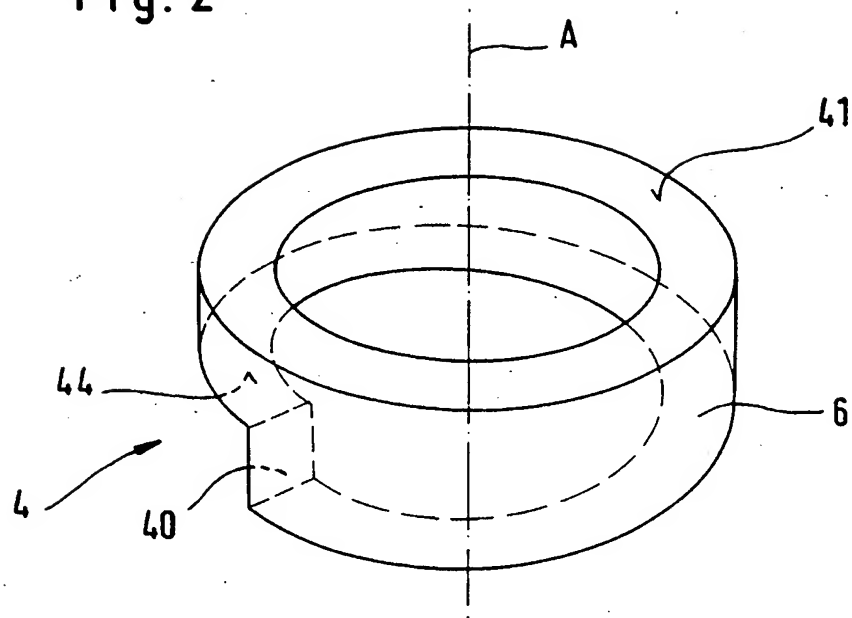


Fig. 1

2 / 3

Fig. 3

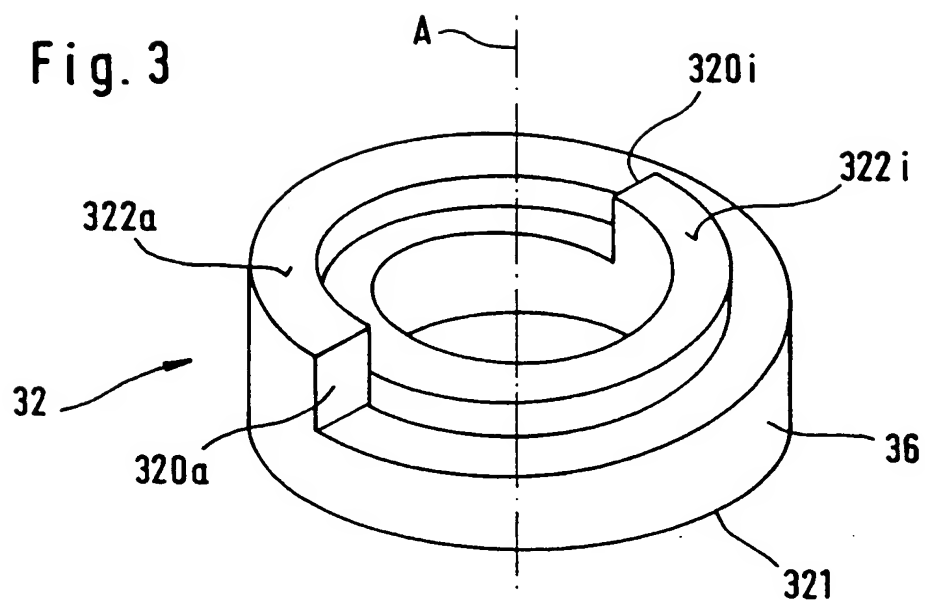
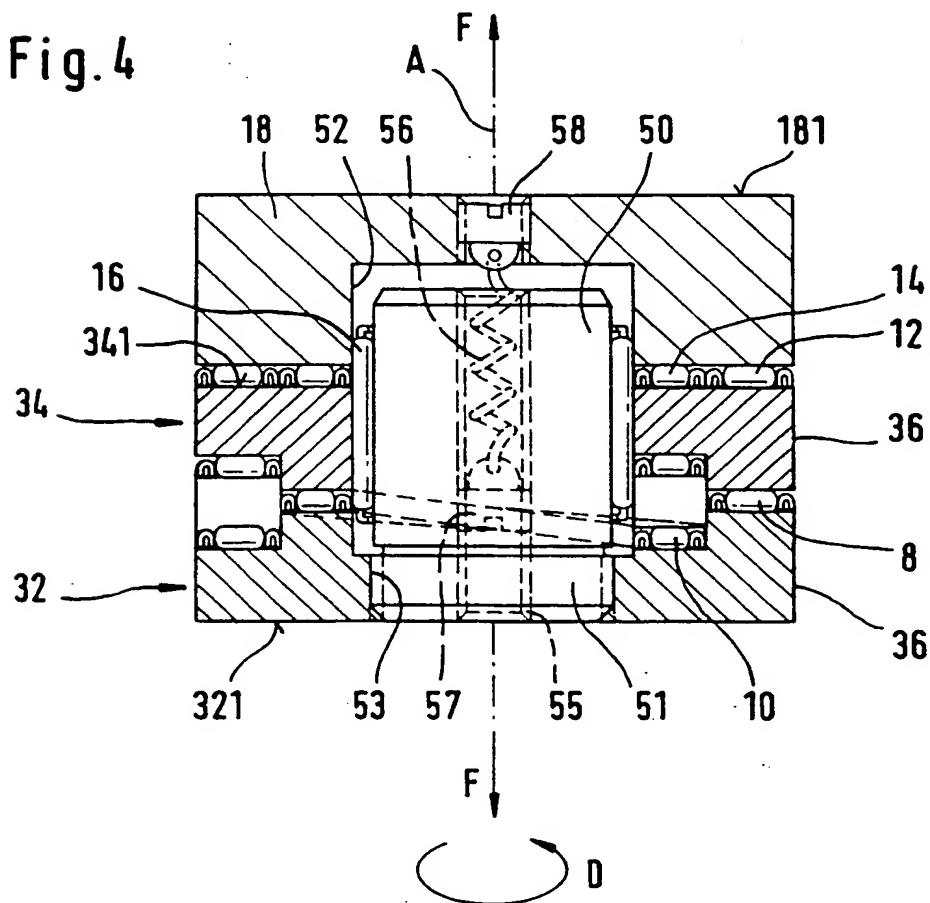


Fig. 4



3 / 3

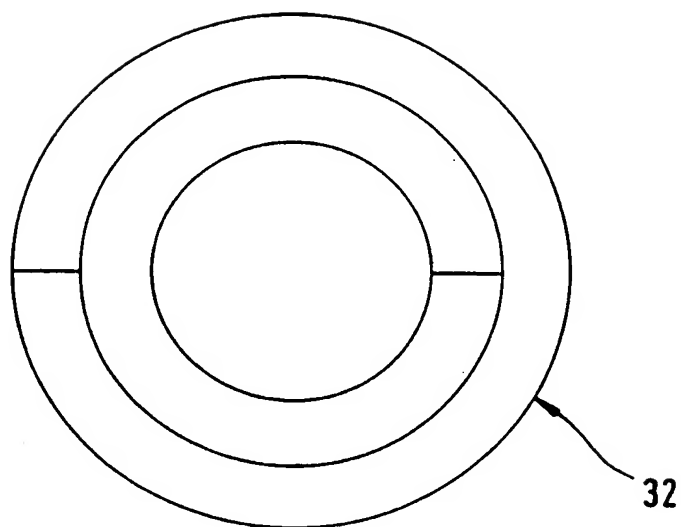


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC./EP 99/03762

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F16H25/08 F16H25/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16H F16C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 24 57 886 B (LUDWIG BOSCHERT) 11 December 1975 (1975-12-11) the whole document -----	1,6

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 September 1999

Date of mailing of the international search report

20/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Daehnhardt, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/03762

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2457886 B	11-12-1975	CH 609757 A	15-03-1979
		FR 2293640 A	02-07-1976
		GB 1513584 A	07-06-1978
		IT 1051809 B	20-05-1981
		NL 7512556 A	09-06-1976

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F16H25/08 F16H25/18

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F16H F16C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr
A	DE 24 57 886 B (LUDWIG BOSCHERT) 11. Dezember 1975 (1975-12-11) das ganze Dokument -----	1,6

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. September 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

20/09/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Daehnhardt, A

INTERNATIONALER RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung 1. die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktzeichen

PCT/EP 99/03762

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2457886 B	11-12-1975	CH 609757 A	15-03-1979
		FR 2293640 A	02-07-1976
		GB 1513584 A	07-06-1978
		IT 1051809 B	20-05-1981
		NL 7512556 A	09-06-1976

This Page Blank (uspto)